

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 3 月 7 日 (07.03.2002)

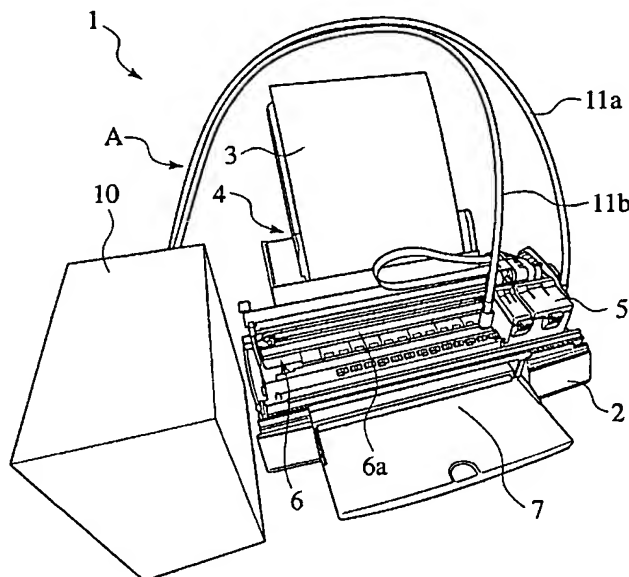
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/18144 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B41J 2/01 (YAMAMOTO, Yasuo) [JP/JP]. 林 暁子 (HAYASHI, Akiko) [JP/JP]; 〒300-0333 茨城県稲敷郡阿見町若栗西神田1339番2号 理想科学工業株式会社 商品開発研究所内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/07548
- (22) 国際出願日: 2001 年 8 月 31 日 (31.08.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-263647 2000 年 8 月 31 日 (31.08.2000) JP
特願2001-261023 2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 理想科学工業株式会社 (RISO KAGAKU CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-0004 東京都港区新橋2丁目20番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山本康夫
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: INK JET PRINTER AND ITS THICK FILM PRINTING METHOD

(54) 発明の名称: インクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法



(57) Abstract: An ink jet printer for printing on a print sheet (3) by ejecting UV-curing ink from an ink jet recording head (5) on to the print sheet (3), which is provided with a UV-ray irradiator (A) comprising a UV-ray generating section (10) and optical fibers (11a, 11b) for introducing UV-rays generated from the UV-ray generating section (10) to the vicinity of the ink jet recording head (5). Thick film printing is performed by repeating a step for ejecting UV-curing ink from the ink jet recording head (5) to the print sheet (3) and a step for curing the UV-curing ink hitting on the print sheet (3) by means of the UV-ray irradiator (A) immediately after the ink ejection step.

[続葉有]



(57) 要約:

インクジェット記録ヘッド(5)より紫外線硬化型インクを、印刷用紙(3)に噴射して印刷用紙(3)に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、紫外線を発生させる紫外線発生部(10)と、紫外線発生部(10)より発生した紫外線をインクジェット記録ヘッド(5)の近傍位置まで導く光ファイバー(11a, 11b)とを有する紫外線照射装置(A)を設け、インクジェット記録ヘッド(5)が印刷用紙(3)に紫外線硬化型インクを噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射工程の直後に、紫外線照射装置(A)が印刷用紙(3)に着弾した紫外線硬化型インクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことで厚膜印刷を行う。

明 細 書

インクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法

技術分野

- 5 本発明は、インクジェット記録ヘッドでインクを噴射させて厚膜印刷を行うインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法に関する。

背景技術

- 10 インクジェットプリンタによって厚膜印刷を行う方法が特開平 1 2 - 3 7 9 4 3 号公報に開示されている。この厚膜印刷方法は、粘性が高く、濡れ性の悪いインクを同一箇所回数複数回噴射させることによって厚膜の印刷物を得るものである。つまり、印刷媒体の同一箇所に噴射させたインクを積層することにより厚膜印刷物を作製するものである。

- 15 しかしながら、前記従来の厚膜印刷方法では、粘性が高く、濡れ性の悪いインクを使用するため、インクジェット記録ヘッドからのインク噴射性能が悪いという問題がある。

- 20 又、粘性が高く、濡れ性が悪いインクを使用したとしても印刷媒体の同一箇所に噴射させたインクが時間の経過と共にレベリングしてしまい厚膜印刷物にはなり得ない可能性が大きい。又、仮に厚膜印刷物が得られたとしてもレベリングによる形状変化が避けられないため、細密でくっきりと見えるシャープな厚膜印刷物を作製することは困難である。

更に、印刷媒体の種類によって、インクの濡れ性、浸透度合い、滲み具合等が異なるため、その印刷媒体の種類に適合するインクの種類を変更しなければならないという問題がある。

- 25 そこで、本発明は、前記した課題を解決すべくなされたものであり、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを

用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できるインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法を提供することを目的とする。

5 発明の開示

本発明の実施形態としてのインクジェットプリンタは、インクジェット記録ヘッドよりインクを印刷媒体に噴射して印刷媒体に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、前記印刷媒体に着弾したインクを直ちに硬化させるインク硬化手段を設け、前記インクジェット記録ヘッドが
10 前記印刷媒体にインクを噴射するインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒
15 体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

また、上記したインクジェットプリンタにおいて、前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は、光照射装置であることを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順
20 次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

また、上記したインクジェットプリンタにおいて、前記光硬化型イン

クは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、上記した作用と同様のものが得られる。

- 5 また、上記したインクジェットプリンタにおいて、前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とする。従って、上記した作用に加え、印刷媒体に対して近距離で
10 着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できる。

- また、上記したインクジェットプリンタにおいて、インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とする。従って、上記した作用に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化される。
15

- また、上記したインクジェットプリンタにおいて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とするべく制御したことを特徴とする。
20 従って、上記した作用に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾する。

- また、上記したインクジェットプリンタにおいて、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とする。従って、上記した作用に加え、インクジェッ
25

ト記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良い。

また、上記したインクジェットプリンタにおいて、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とする。従って、上記した作用に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

また、本発明の他の実施の形態としてのインクジェットプリンタの厚膜印刷方法は、インクジェット記録ヘッドによりインクを印刷媒体に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に前記印刷媒体に着弾したインクをインク硬化手段が硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより厚膜印刷を施すことを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製される。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、前

記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は、紫外線照射装置であることを特徴とする。従って、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、上記した作用と同様の作用が得られる。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とする。従って、上記した作用に加え、印刷媒体に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できる。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とする。従って、上記した作用に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化される。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とするべく制御しつつインク噴射工程とインク硬化工程とを繰り返すことを特徴とする。従って、上記した作用に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾する。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とする。従って、上記した作用に加え、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良い。

また、上記したインクジェットプリンタの厚膜印刷方法において、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とする。従って、上記した作用に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

図面の簡単な説明

FIG. 1 は、本発明の実施形態を示し、インクジェットプリンタの全体の斜視図である。

FIG. 2 は、本発明の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略平面図である。

FIG. 3 は、本発明の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略正面図である。

FIG. 4 A、FIG. 4 B は本発明の実施形態を示し、特に、FIG. 4 A は厚膜印刷のインク噴射工程を示す図、FIG. 4 B は厚膜印刷のインク硬化工程を示す図である。

FIG. 5 A～5 C は本発明の実施形態を示し、それぞれ厚膜印刷方法を説明するための印刷用紙上のインク膜の断面図である。

FIG. 6 A、6 B は本発明の実施形態を示し、特に、FIG. 6 A は印刷からインク硬化までの時間とインク膜厚との測定データを示す図、FIG. 6 B はそのグラフである。

FIG. 7 A、7 Bは本発明の実施形態を示し、特に、FIG. 7 Aは印刷からインク硬化までの時間を変えた場合の重ね印刷回数とインク膜厚との測定データを示す図、FIG. 7 Bはそのグラフである。

FIG. 8は、本発明の実施形態のインクジェットプリンタに付加される
5 インク噴射距離調整手段の概略回路ブロック図である。

FIG. 9は、本発明の実施形態のインクジェットプリンタに付加されるインク噴射距離調整手段を用いた印刷動作のフローチャートである。

FIG. 10は、本発明の他の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッドと光ファイバーの先端との位置関係を示す概略平面図である。

10

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明をより詳細に説明するために、本発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

15 First embodiment

FIG. 1～FIGs. 5 A～5 Cは本発明の実施形態を示し、FIG. 1はインクジェットプリンタ1の全体の斜視図、FIG. 2はインクジェット記録ヘッド5と光ファイバー11 a, 11 bの先端との位置関係を示す概略平面図、FIG. 3はインクジェット記録ヘッド5と光ファイバー11 a, 11
20 bの先端との位置関係を示す概略正面図、FIG. 4 Aは厚膜印刷のインク噴射工程を示す図、FIG. 4 Bは厚膜印刷のインク硬化工程を示す図、FIG. 5 A～5 Cはそれぞれ厚膜印刷方法を説明するための印刷用紙上のインク膜の断面図である。

FIG. 1において、インクジェットプリンタ1は、プリンタ本体2の上
25 方位置に配置され、印刷媒体である印刷用紙3をセットする給紙部4と、この給紙部4にセットされた印刷用紙3をインクジェット記録ヘッド5

の副走査方向（用紙搬送方向と同一方向）に所定速度で搬送する図示しない用紙搬送手段と、この用紙搬送手段により搬送される印刷用紙 3 に印刷を施すインクジェット記録ヘッド 5 と、このインクジェット記録ヘッド 5 の噴射する紫外線硬化型インク（光硬化型インク）の着弾位置に

5 紫外線（光）を照射し、インクを直ちに硬化させるインク硬化手段である紫外線照射装置（光照射装置）A と、インクジェット記録ヘッド 5 により印刷された印刷用紙 3 を排紙する排紙部 7 と、インクジェット記録ヘッド 5 のインク噴射孔から印刷用紙 3 上のインク着弾位置までのインク噴射距離を一定に調整するインク噴射距離調整手段 B 1 又は B 2 とを

10 有する。

インクジェット記録ヘッド 5 は、シリアルタイプオンデマンド型であり、ヘッド移動手段 6 のガイドロッド 6 a に沿って FIG. 2 の実線位置と FIG. 2 の仮想線位置との間を主走査方向（用紙搬送方向の直交方向）に移動自在に設けられている。

15 FIG. 2 の実線位置では左側の光ファイバー 1 1 b が、FIG. 2 の仮想線位置では右側の光ファイバー 1 1 a がそれぞれ印刷用紙 3 の印刷領域端より少なくとも外側に位置するように移動範囲が設定されている。

インクジェット記録ヘッド 5 は、FIG. 3 に示すように、インクジェット式の 4 つのノズルヘッド部 8 a ～ 8 d を有し、この 4 つのノズルヘッド部 8 a ～ 8 d は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の紫

20 外線硬化型インクを印刷用紙 3 に対してそれぞれ噴射可能に設けられている。各ノズルヘッド部 8 a ～ 8 d は噴射データに基づいて噴射タイミングを制御される。

又、光硬化型インクの一つである紫外線硬化型インクは、光重合性プレポリマー、光重合性モノマー、及び光重合開始剤を含有する組成物である。光重合性プレポリマーとしては、紫外線硬化樹脂の製造に使用さ

25

れる光重合性プレポリマーを使用する。

そして、光重合性プレポリマー、モノマーの1種又は2種類以上を混合し、これに光重合開始剤の1種以上を添加して作製する。必要に応じて重合禁止剤、増感剤、着色剤、活性剤を添加する。インク粘度は、
5 0 mPa・S (milli-Pascal・Seconds) 以下にした方がインク噴射性能上より好ましい。

光照射装置である紫外線照射装置Aは、FIG. 1に示すように、図示しない紫外線ランプを内蔵し、紫外線を発生する紫外線発生部10と、この紫外線発生部10より発生した紫外線を導く2系統の光ファイバー1
10 1 a, 1 1 bとを有し、この2系統の光ファイバー1 1 a, 1 1 bの先端はインクジェット記録ヘッド5の主走査方向の両側位置に固定されている。

光ファイバー1 1 a, 1 1 bは柔軟で可撓性を有し、インクジェット記録ヘッド5の移動に対応して撓み状態を可変することによってインク
15 ジェット記録ヘッド5と共に主走査方向に光ファイバー1 1 a, 1 1 bの先端が移動される。

次に、インクジェット記録ヘッド5の印刷用紙3への着弾位置と光ファイバー1 1 a, 1 1 bの紫外線の照射位置との関係を説明する。

FIG. 3において、インクジェット記録ヘッド5が右から左方向に移動
20 する場合には右側の光ファイバー1 1 aが着弾直後の着弾位置を照射し、インクジェット記録ヘッド5が左から右方向に移動する場合には左側の光ファイバー1 1 bが着弾直後の着弾位置を照射するように設けられている。つまり、2系統の光ファイバー1 1 a, 1 1 bのそれぞれにインクジェット記録ヘッド5の各走査方向の照射を担当させるように配置さ
25 れている。

次に、上記インクジェットプリンタ1による厚膜印刷方法をFIG. 4 A、

FIG. 4 B及びFIG. 5 A～5 Cを用いて説明する。

FIG. 4 Aに示すように、インクジェット記録ヘッド5が印刷用紙3に紫外線硬化型インクを噴射して印刷画像「1」を印刷するインク噴射工程を行う。

5 次に、このインク噴射直後に、FIG. 4 Bに示すように、紫外線照射装置Aの光ファイバー11a, 11bの先端から紫外線をスポット的に印刷画像「1」に照射して印刷用紙3に着弾したインクを硬化させるインク硬化工程を行う。すると、FIG. 5 Aに示すように、第1インク膜M1が形成される。

10 次に、上記インク噴射工程とインク硬化工程とを同様にして行うことにより、FIG. 5 Bに示すように、第1インク膜M1の上に第2インク膜M2が形成される。

そして、インク噴射工程とインク硬化工程とを順次繰り返すことでFIG. 5 Cの如く複数のインク膜Mnを形成して所望厚みTの厚膜印刷物を作
15 製する。

後述するようにインク着弾のほぼ0秒後に直ちにインク硬化させた方が好ましいので、実際の動作としては、インクジェット記録ヘッド5の噴射する紫外線硬化型インクが印刷用紙3の着弾する位置に紫外線のスポット光が追従して照射され、この紫外線の照射が紫外線硬化型インク
20 を着弾直後に順次硬化させることを1回の印刷として、このインク噴射とインク硬化の一連動作の印刷を所定回数繰り返すことによって厚膜印刷物を作製する。

上記厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から紫外線硬化型インクが印刷用紙3に噴射されると、この着弾された紫外線硬化
25 型インクは直ちに紫外線照射装置Aの紫外線照射により硬化されることから着弾された紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透したり、レベリ

ングしたりせずにはほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷用紙5の種類によらずにシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

又、インクの着弾直後に紫外線を照射するため、低粘度の紫外線硬化型インクを使用した場合にもインク滲みが生じず、又、インクが滲み易い印刷用紙3を使用した場合にもインク滲みが生じず、印刷直後に印刷面に触れても画像が乱れない印刷物が得られる。

10 以上より、厚膜印刷による印鑑、スタンプ、点字などを容易に作成できる。又、従来の点字手法では、用紙の両面に点字を施すことができなかったが、本発明によれば用紙の両面に点字を容易に施すことができ、点字本の作製が容易にできると共に厚みの薄い点字本を提供できる。

この実施形態では、紫外線照射装置Aは、紫外線を発生させる紫外線発生部10と、この紫外線発生部10より発生した紫外線をインクジェット記録ヘッド5の近傍位置まで導く光ファイバー11a, 11bとを有し、この光ファイバー11a, 11bの先端より紫外線を照射するので、印刷用紙3に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できるため、紫外線照射装置Aは小型で、低コストで、小出力なもので足りる。

この実施形態では、光ファイバー11a, 11bの先端をインクジェット記録ヘッド5に固定することによってインクジェット記録ヘッド5の印刷速度と同一速度で移動するので、ヘッド移動手段6の他に光ファイバー11a, 11bの先端を移動させるファイバー移動手段を別途設ける必要がないため、部品点数の増加防止となり、又、光ファイバー1

1 a, 1 1 bの先端移動の制御を行う必要がなく、制御の容易性等に寄与する。

尚、インクジェット記録ヘッド5と1系統の図示しない光ファイバーの先端とを別個に移動自在に設け、光ファイバーの先端をインクジェット記録ヘッド5の連動して追従移動させて、紫外線硬化型インクの着弾直後に紫外線を着弾位置を照射するように構成しても良い。

この実施形態では、光ファイバー1 1 a, 1 1 bは2系統設け、この2系統の光ファイバー1 1 a, 1 1 bの各先端をインクジェット記録ヘッド5の主走査方向の両側位置に配置し、2系統の光ファイバー1 1 a, 1 1 bでインクジェット記録ヘッド5の各走査方向の照射を行えるので、インクジェット記録ヘッド5がどの方向に走査する場合でもインク着弾直後に主走査方向の全印刷領域に対して紫外線を照射できる。従って、2系統の光ファイバー1 1 a, 1 1 bの先端から照射する紫外線の照射位置を変えることなく紫外線硬化型インクを硬化させることができる。

尚、光ファイバーを1系統のみ設けても良いし、3系統以上設けられても良い。

又、上記厚膜印刷にあって、印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すようにすれば、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良いため、厚膜印刷物の位置精度の向上に寄与する。

尚、全体画像を全て印刷し、これの上に順次全体画像の印刷を繰り返すことによって厚膜印刷を行っても良いことは勿論である。

又、3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷すれば、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、

立体画像を作製できる。例えば、立体地図、立体的な顔画像等を印刷によって容易に作製できる。

又、上記厚膜印刷過程にあつて、インク噴射直後における紫外線照射装置Aによる紫外線照射の動作開始タイミングは、印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクが印刷用紙3に浸透若しくはレベリングする前の
5 タイミングとすることが好ましい。

このようなタイミングで紫外線を照射すれば、噴射された紫外線硬化型インクが印刷用紙3に浸透したり、レベリングしたりする以前に確実に硬化されるため、確実に厚膜印刷物を作製できる。

10 次に、紫外線照射の動作開始タイミングについて、更に具体的な実験によって説明する。紫外線照射装置Aは、ウシオ電機製のオプティカルモデュレックスSX-UID250HUVQ（直径5mm石英ファイバー）、インクジェットプリンタ5はエプソン製PM-670C、印刷用紙3は理想科学工業製の理想用紙の厚口S、紫外線硬化型インクはラ
15 イトアクリレート1・9ND-A（共栄社化学株式会社製）で63部、NKエスレルAMP-10G（新中村化学工業株式会社製）31部、イルガーキュア369（チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）3部、VALIFAST BLUE 2606（オリエント化学工業製）3部によって実験した。

印刷（インク噴射工程）から紫外線照射によるインク硬化（インク硬化工程）までの時間を0秒、1秒、3秒、5秒、7秒、10秒、30秒
20 として10回重ね印刷後のインク膜厚（マイクロメータ）を測定した。

FIG. 6A, FIG. 6Bに示すように、印刷（インク噴射工程）から10秒以上経過して紫外線照射でインク硬化（インク硬化工程）した場合、紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透して膜厚が0となるため、10
25 回重ね印刷してもインク膜を形成できないことがわかる。

従つて、インク噴射工程から10秒未満で紫外線照射によるインク硬

化工程を行う必要があり、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほど（0秒に近いほど）インク膜は厚くなり、滲みも少ない印刷物が得られる。特に、印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクが印刷用紙3にほとんど浸透若しくはレベリング
5 しない前のタイミング、つまり、インク噴射からほぼ0秒後に紫外線照射することが好ましい。

又、重ね印刷回数を10回、20回、30回、40回、50回、60回、70回とし、各印刷（インク噴射工程）から紫外線照射によるインク硬化（インク硬化工程）までの時間を10秒の場合、ほぼ0秒の場合
10 の印刷されたインク膜厚を測定した。

FIG. 7 A, FIG. 7 Bに示すように、各印刷（インク噴射工程）から紫外線照射によるインク硬化（インク硬化工程）までの時間を10秒とした場合にも厚膜印刷物が得られるが、各印刷（インク噴射工程）から紫外線照射によるインク硬化（インク硬化工程）までの時間をほぼ0秒とした場合にはより厚いインク膜厚が形成された。
15

従って、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほどより厚いインク膜厚の厚膜印刷となり、滲みも少ない印刷物が得られることが実証された。

又、インク噴射工程から紫外線照射によるインク硬化工程までの時間は短ければ短いほど着弾直後のインク形状を正確に保持できるため、細密でくっきりと見えるよりシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。
20

次に、前記実施形態のインクジェットプリンタ1にインク噴射距離調整手段B1を付加した場合を説明する。インク噴射距離調整手段B1は、FIG. 3を参考に説明すると、インクジェット記録ヘッド5と印刷用紙3
25 が載置される用紙載置台9との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向Pに移動可能に設けた図示しない移動手段と、各光ファイバー11a、

1 1 bの近傍に配置され、印刷用紙3上のインク着弾位置（着弾されたインク膜Mがない場合には印刷用紙3の表面、着弾されたインク膜Mがある場合にはインク膜Mの表面）までの距離を測定する距離センサS a, S bと、この距離センサS a, S bの測定結果に基づき、インクジェット記録ヘッド5のノズルヘッド部8 a～8 dからインク着弾位置までの距離を一定とするべく前記移動手段を駆動する図示しない制御部とを備えている。

インクジェットプリンタ1の厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3上にインクが噴射されると、インク膜Mの表面までの距離を距離センサS a, S bで測定し、距離センサS a, S bの距離結果に基づいてインクジェット記録ヘッド5のノズルヘッド部8 a～8 dからインク着弾位置までのインク噴射距離を一定値とするように図示しない載置台移動手段を駆動し、このインク噴射距離を一定とする調整をインク噴射毎に行う。

従って、インクジェット記録ヘッド5からインクを噴射する際には、インクジェット記録ヘッド5からインク着弾位置まで常に一定距離となるため、噴射される紫外線硬化型インクが印刷用紙3上の印刷厚みにかかわらず同一位置に着弾され、細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製でき、又、非常に厚い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。

又、前記実施形態のインクジェットプリンタ1に他のインク噴射距離調整手段B 2を付加した場合をFIG. 8及びFIG. 9に基づき説明する。

FIG. 8はそのインク噴射距離調整手段B 2の概略回路ブロック図、FIG. 9はインク噴射距離調整手段B 2を用いた印刷動作のフローチャートである。

このインク噴射距離調整手段B 2は、FIG. 8に示すように、厚膜印刷

物の位置や高さ等のデータを入力する入力部13と、この入力部13からの指令などに応じてFIG. 9のフローチャートを実行する処理部14と、FIG. 9のフローチャートを実行するプログラム等が格納された記憶部15と、処理部14からの駆動制御信号に基づいて駆動信号を作成する距離制御駆動部16と、この距離制御駆動部16の駆動信号により駆動される移動手段17とを備えている。

移動手段17は、前記インク噴射距離調整手段B1のものと同一構成であり、インクジェット記録ヘッド5と印刷用紙3が載置される用紙載置台9との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向Pに移動可能に構成されている。

上記構成の作用をFIG. 9に基づいて説明する。印刷画像の位置や高さ等の情報が入力部13より入力されると（ステップS1）、印刷回数をゼロにリセット（ $k=0$ ）する（ステップS2）と共に印刷ライン上に立体画像があるか否かをチェックする（ステップS3）。立体画像が無ければ（厚膜印刷でない場合）、印刷指定回数 n を $n=1$ とする（ステップS4）。そして、インクジェット記録ヘッド5による印刷動作（ステップS7）と、紫外線照射によるインク硬化動作（ステップS8）とを行い、当該ラインの処理を完了する。そして、印刷用紙3を次の印刷ライン位置まで副走査方向に搬送し、インク噴射距離の初期化を行い（ステップS12）、つまり、移動手段17を駆動してインクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3の表面までの距離を所定の距離とする動作を行い、次ラインの印刷へ移行する。

又、印字ライン上に立体画像があれば（厚膜印刷である場合）、厚さ／回数変換テーブルを参照して印刷指定回数を算出する（ステップS6）。ここで、厚さ／回数変換テーブルでは、インク量から印刷1回当たりのインク膜の厚さが決められており、この値に基づいて回数が決定される。

そして、厚さ／回数変換テーブルより印刷指定回数を n ($n \geq 2$) を決定すると（ステップS 5）、1回目の印刷動作（ステップS 7）と、インク硬化動作（ステップS 8）とを行い、その後に印刷回数カウンタを1だけインクリメントし（ステップS 9）、印刷回数 k が印刷指定回数
5 n に一致したか否かをチェックする（ステップS 10）。

一致しない場合には、移動手段17を駆動して印刷1回当たりのインク膜の厚さに相当する距離だけインクジェット記録ヘッド5又は用紙載置台9を移動してインクジェット記録ヘッド5からのインク噴射距離を一定とする動作を行い（ステップS 11）、その後に再び印刷動作（ス
10 テップS 7）及びインク硬化動作（ステップS 8）を行う。

そして、印刷回数 k が印刷指定回数 n に一致するまで上記動作を繰り返し、印刷回数 k が印刷指定回数 n に一致すると、当該ラインの処理を完了する。

そして、印刷用紙3を次の印刷ライン位置まで副走査方向に搬送し、
15 インク噴射距離の初期化、つまり、移動手段17を駆動してインクジェット記録ヘッド5から印刷用紙3の表面までの距離を所定の距離とする動作を行い（ステップS 12）、次のラインの印刷に移行する。

つまり、前者のインク噴射距離調整手段B 1は、1回の印刷によるインク膜の厚さを距離センサS a, S bで測定し、この測定値に基づいて
20 印刷、硬化を繰り返して所定厚さの厚膜印刷物を作成する。

又、後者のインク噴射距離調整手段B 2は、1回の印刷によるインク膜の厚さを予め測定等により記憶し、この記憶した厚さデータに基づいて印刷回数を決定して所定厚さの厚膜印刷を作成するものである。

FIG. 10は本発明の他の実施形態を示し、インクジェット記録ヘッド
25 20と光ファイバー22の先端との位置関係を示す概略平面図である。

FIG. 10において、インクジェット記録ヘッド20は、ラインタイプ

オンデマンド型であり、主走査方向及び副走査方向のいずれにも移動せず固定である。そして、印刷領域長さ分のインクジェット式のノズルヘッド部21を有する。

光照射装置である図示しない紫外線照射装置は、紫外線を発生する紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を導く1系統の光ファイバー22とを有し、この光ファイバー22の先端はインクジェット記録ヘッド20の副走査方向の近傍下流側に配置されたファイバー移動体23に固定されている。ファイバー移動体23は移動ベルト24に固定され、この移動ベルト24の移動によって主走査方向に移動自在に設けられている。

光ファイバー22は、FIG. 10に示す左右の仮想線位置では、印刷用紙3の印刷領域端の少なくとも外側に位置するように移動範囲は設定されている。光ファイバー22は柔軟で可撓性を有し、ファイバー移動体23の移動に対応して撓み状態を可変することによってファイバー移動体23と共に光ファイバー22の先端が移動される。

このラインタイプオンデマンド型インクジェットプリンタでも、インクジェット記録ヘッド20により紫外線硬化型インクを印刷用紙3に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に印刷用紙3に着弾したインクを紫外線照射装置の光ファイバー22の先端より紫外線を照射してインクを硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより厚膜印刷を行う。

この厚膜印刷過程において、インクジェット記録ヘッド5から紫外線硬化型インクが印刷用紙3に噴射されると、インクの着弾した印刷用紙3は、副走査方向（光ファイバー22の側）に順次搬送される。そして、光ファイバー22が主走査方向に移動してインク着弾した位置に紫外線を照射し、この紫外線の照射によって紫外線硬化型インクが着弾直後に

順次硬化する。

このように印刷用紙3に着弾した紫外線硬化型インクは、紫外線照射装置の紫外線照射により直ちに硬化されることから着弾した紫外線硬化型インクは印刷用紙3に浸透したり、レベリングしたりせずにはほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、前記実施形態と同様に、インクジェット記録ヘッド5によるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

10 この他の実施形態でも、前記実施形態と同様にインク噴射距離調整手段を付加すれば、噴射される紫外線硬化型インクは印刷用紙3上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾され、細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。又、非常に高い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。

15 尚、この他の実施形態では、インクジェット記録ヘッド20は、副走査方向に固定であるが、インクジェット記録ヘッド20は副走査方向に移動し、印刷用紙3が固定で搬送されない構成としても良い。

尚、前記各実施形態では、インクは光硬化型の一種である紫外線硬化型インクであり、インク硬化手段は光照射装置の一種である紫外線照射装置Aである場合を示したが、インクとインク硬化手段との組み合わせはインクを直ちに硬化できるものであれば良い。例えば、紫外線硬化型以外の光硬化型インクと光照射装置（紫外線照射装置を除く）との組み合わせでも良いし、熱硬化型インクと熱加熱装置との組み合わせでも良い。

25 尚、前記各実施形態では、インクジェット記録ヘッド5、20による紫外線硬化型インクの噴射は、1画素に一回噴射（吐出）するが、1画

素に複数回噴射（吐出）させても良い。

尚、前記実施形態では、インクジェット記録ヘッド5が複数のノズルヘッド部8 a～8 dを有するカラー対応のヘッドであったが、単一のノズルヘッドを有する単一色のものでも本発明を適用できることはもちろんである。

以上詳細に説明したように、本発明のインクジェットプリンタによれば、インクジェット記録ヘッドが前記印刷媒体にインクを噴射させるインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すので、インク
10 ジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾したインクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インク
15 エット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて印刷媒体の種類によらずにシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

また、本発明のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法によれば、インクジェット記録ヘッドからインクが印刷媒体に噴射されると、この着弾したインクは直ちにインク硬化手段により硬化されることから着弾
20 たインクは印刷媒体にほとんど浸透したり、ほとんどレベリングしたりせずにほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見える
25 シャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方

法によれば、インクジェット記録ヘッドから光硬化型インクが印刷媒体に噴射されると、この着弾した光硬化型インクは直ちに光照射装置の光照射により硬化されることから着弾した光硬化型インクは印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりせずにはほぼ着弾時そのままの形状で硬化され、この硬化されたインク膜上に同様にして硬化されるものが順次積み重ねられて厚膜印刷物が作製されるため、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適したインク粘性の低いインクを用いて印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。

10 また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、インクジェット記録ヘッドによる紫外線硬化型インクの噴射毎に紫外線照射装置によりそのインク着弾位置に紫外線を照射することにより、上記した効果と同様の効果が得られる。

15 また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、上記した効果に加え、印刷媒体に対して近距離で着弾位置にスポット的に紫外線を照射することから、小出力の紫外線発生装置で十分に所定量の紫外線量を照射できるため、紫外線照射装置は小型で、低コストで、小出力のもので足りる。

20 また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、上記した効果に加え、噴射されたインクが印刷媒体に浸透したり、レベリングしたりする前に確実に硬化されるため、確実に厚膜印刷物を作製できる。

25 また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、上記した効果に加え、インクジェット記録ヘッドから噴射されるインクは印刷媒体上に印刷されたインク膜厚にかかわらず同一位置に着弾するため、更に細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜

印刷物を作製でき、又、非常に厚い厚膜印刷物を作製するのに特に有効である。

- また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、上記した効果に加え、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射位置を全体画像よりも狭い各エリア内で位置管理すれば良いため、厚膜印刷物の位置精度の向上に寄与する。
- 5

また、本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法によれば、上記した効果に加え、厚膜印刷物自体の中に高低のあるもの、つまり、立体画像を作製できる。

10

産業上の利用可能性

- 以上のように本発明のインクジェットプリンタ及び該プリンタの厚膜印刷方法では、インクジェット記録ヘッドによるインク噴射に適した低粘度のインクを用いて、印刷媒体の種類によらずに細密でくっきりと見えるシャープな画像の厚膜印刷物を作製できる。
- 15

請 求 の 範 囲

1. インクジェット記録ヘッドよりインクを印刷媒体に噴射して印刷媒体に印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、

- 5 前記印刷媒体に着弾したインクを直ちに硬化させるインク硬化手段を設け、前記インクジェット記録ヘッドが前記印刷媒体にインクを噴射させるインク噴射と、このインク噴射の直後に前記インク硬化手段が前記印刷媒体に着弾したインクを硬化させるインク硬化とを繰り返すことを特徴とするインクジェットプリンタ。

10

2. クレーム1記載のインクジェットプリンタであって、

前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 15 3. クレーム2記載のインクジェットプリンタであって、

前記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

4. クレーム3記載のインクジェットプリンタであって、

- 20 前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外線を照射することを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 25 5. クレーム1～4記載のインクジェットプリンタであって、

インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、

前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とするインクジェットプリンタ。

6. クレーム1～5記載のインクジェットプリンタであって、

- 5 前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれか一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とするべく制御したことを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 10 7. クレーム1～6記載のインクジェットプリンタであって、

印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタ。

8. クレーム1～7記載のインクジェットプリンタであって、

- 15 3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とするインクジェットプリンタ。

- 20 9. インクジェット記録ヘッドによりインクを印刷媒体に噴射させるインク噴射工程と、このインク噴射の直後に前記印刷媒体に着弾したインクをインク硬化手段が硬化させるインク硬化工程とを繰り返すことにより、厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

- 25 10. クレーム9記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

前記インクは光硬化型インクであり、前記インク硬化手段は光照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

11. クレーム10記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であ
5 って、

前記光硬化型インクは紫外線硬化型インクであり、前記光照射装置は紫外線照射装置であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

10 12. クレーム11記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であ
って、

前記紫外線照射装置は、紫外線を発生させる紫外線発生部と、この紫外線発生部より発生した紫外線を前記インクジェット記録ヘッドの近傍位置まで導く光ファイバーとを有し、この光ファイバーの先端より紫外
15 線を照射することを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

13. クレーム9～12記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

インク噴射直後における前記インク硬化手段の動作開始タイミングは、
20 前記印刷媒体に着弾したインクが前記印刷媒体に浸透若しくはレベリングする前であることを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

14. クレーム9～13記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法
25 であって、

前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体との少なくともいずれ

か一方を互いの遠近方向に移動可能に設けて、前記インクジェット記録ヘッドと前記印刷媒体上のインク膜表面との距離を一定とするべく制御しつつインク噴射工程とインク硬化工程とを繰り返すことを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

5

15. クレーム9～14記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

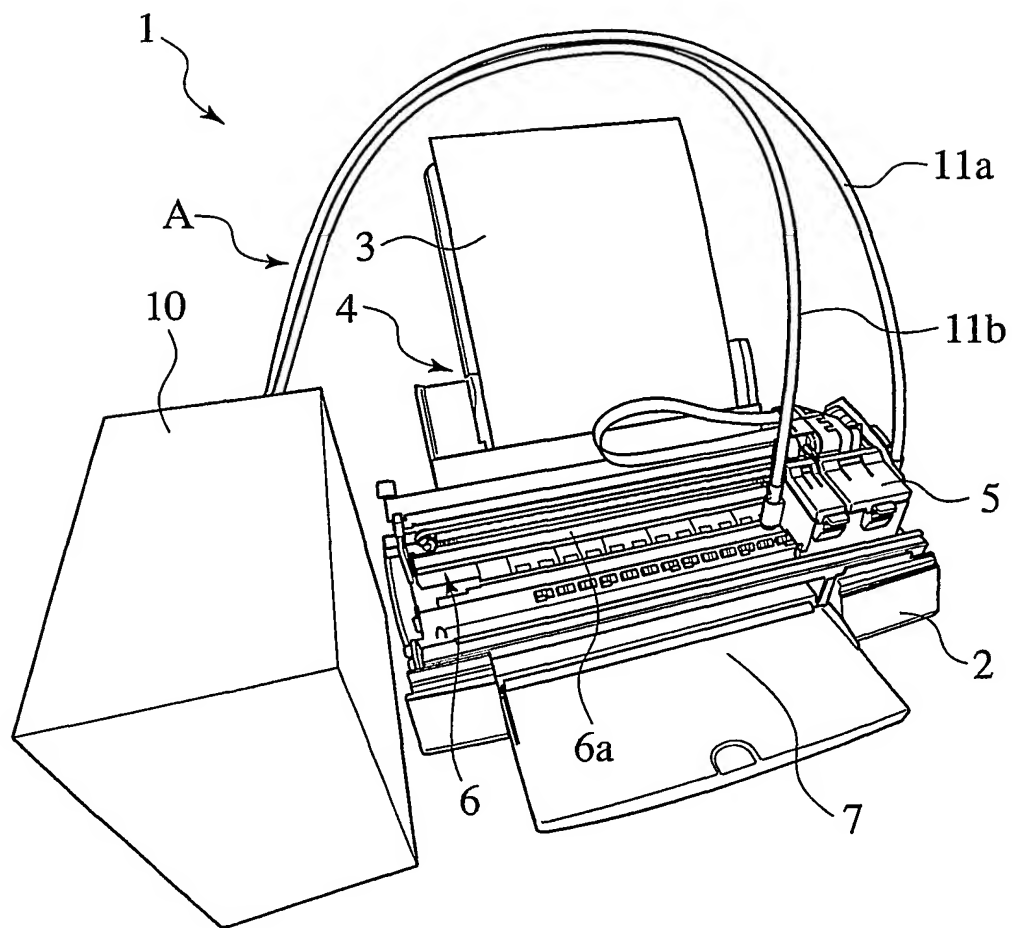
印刷画像を複数エリアに分割し、各エリア毎にインク噴射とインク硬化とによる厚膜印刷を施すことを特徴とするインクジェットプリンタの

10 厚膜印刷方法。

16. クレーム9～15記載のインクジェットプリンタの厚膜印刷方法であって、

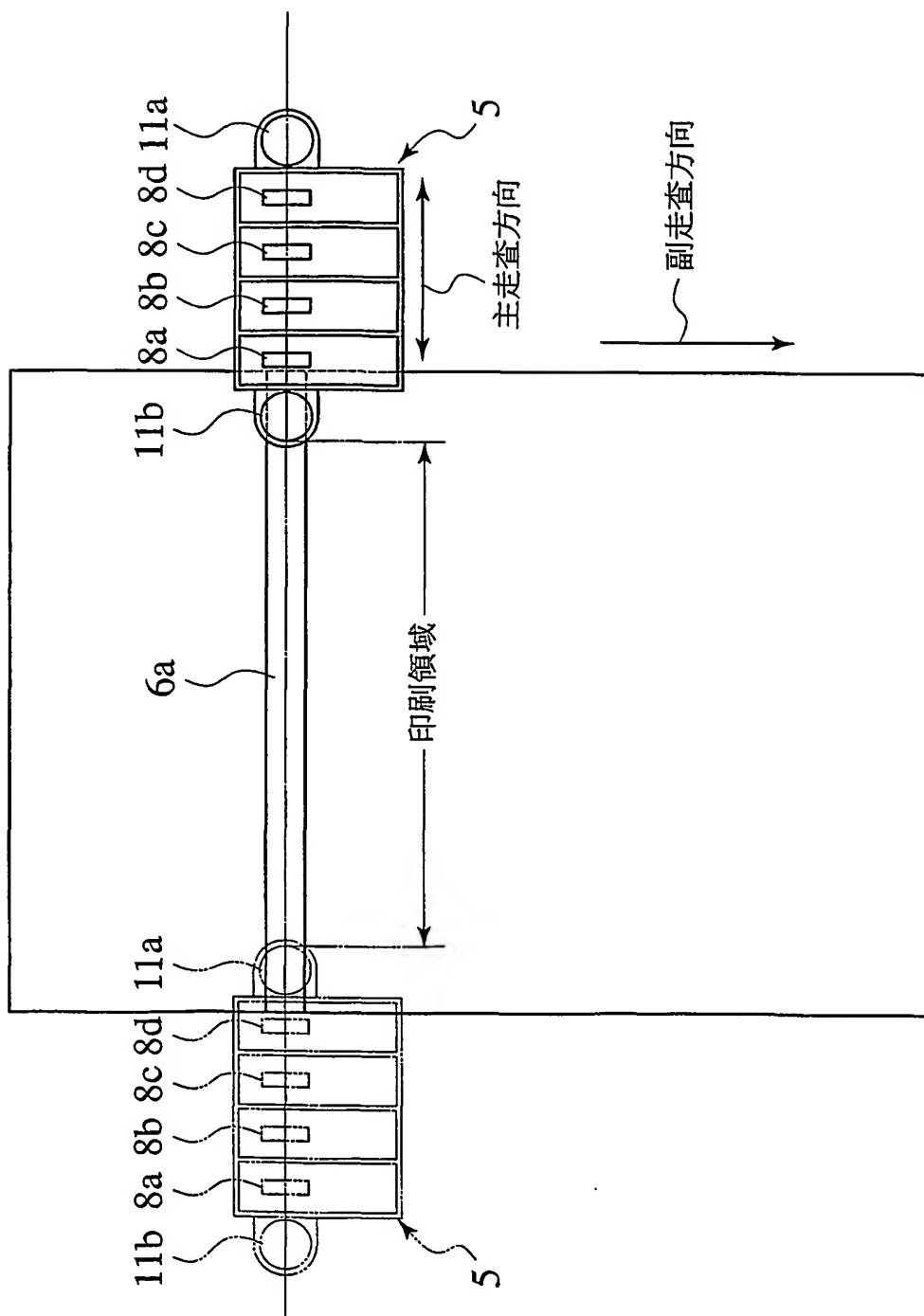
3次元画像をZ軸高さ毎のXY平面画像に分解し、この分解したXY
15 平面画像をZ軸高さ毎にインク噴射とインク硬化との繰り返しを重ねながら印刷することを特徴とするインクジェットプリンタの厚膜印刷方法。

FIG.1



2/9

FIG.2



3/9

FIG.3

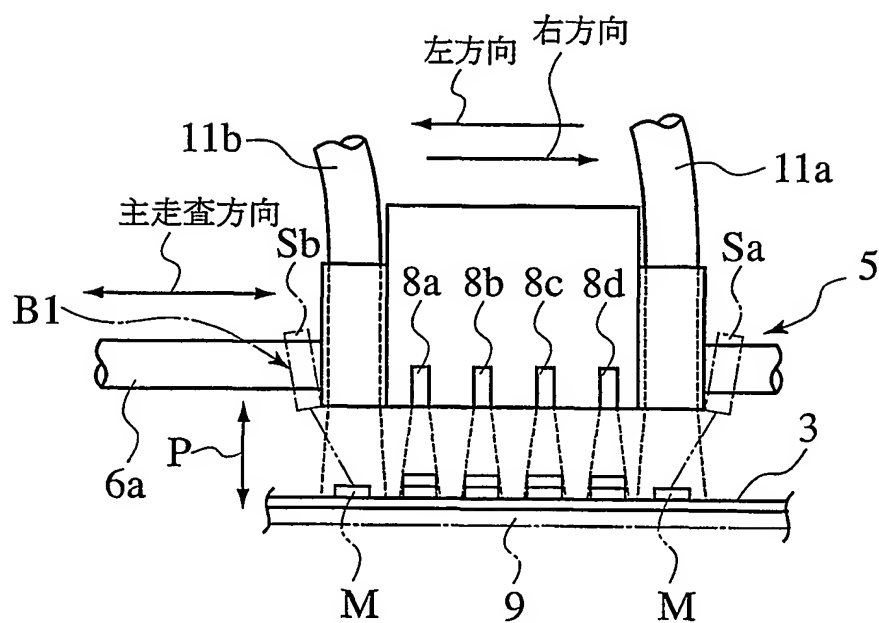


FIG.4A

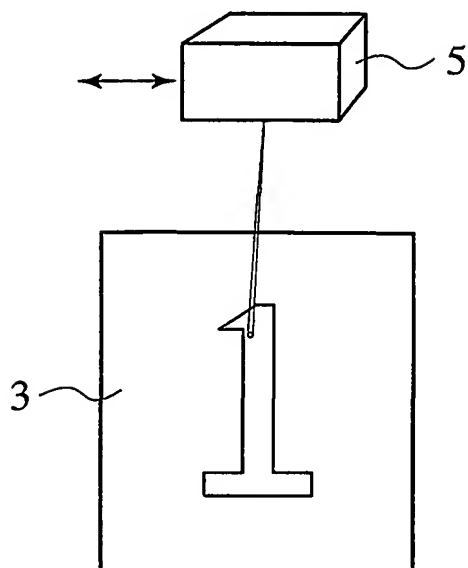


FIG.4B

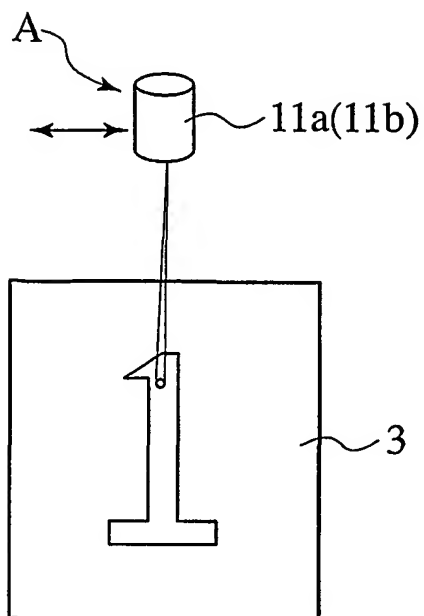


FIG.5A

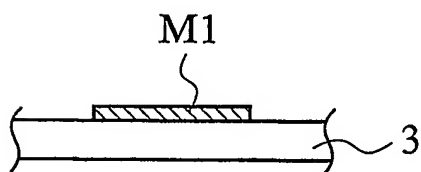


FIG.5B

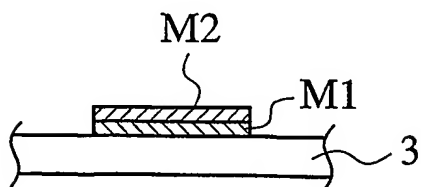
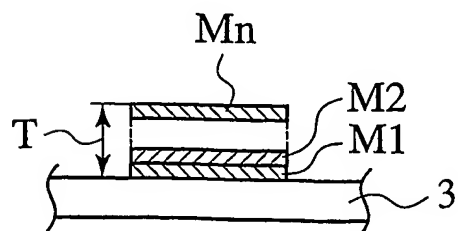


FIG.5C



5/9

FIG.6A

印刷から硬化までの時間 (sec)	0	1	3	5	7	10	30
10回印刷後の膜厚 (μm)	55	22	16	7	4	0	0

FIG.6B

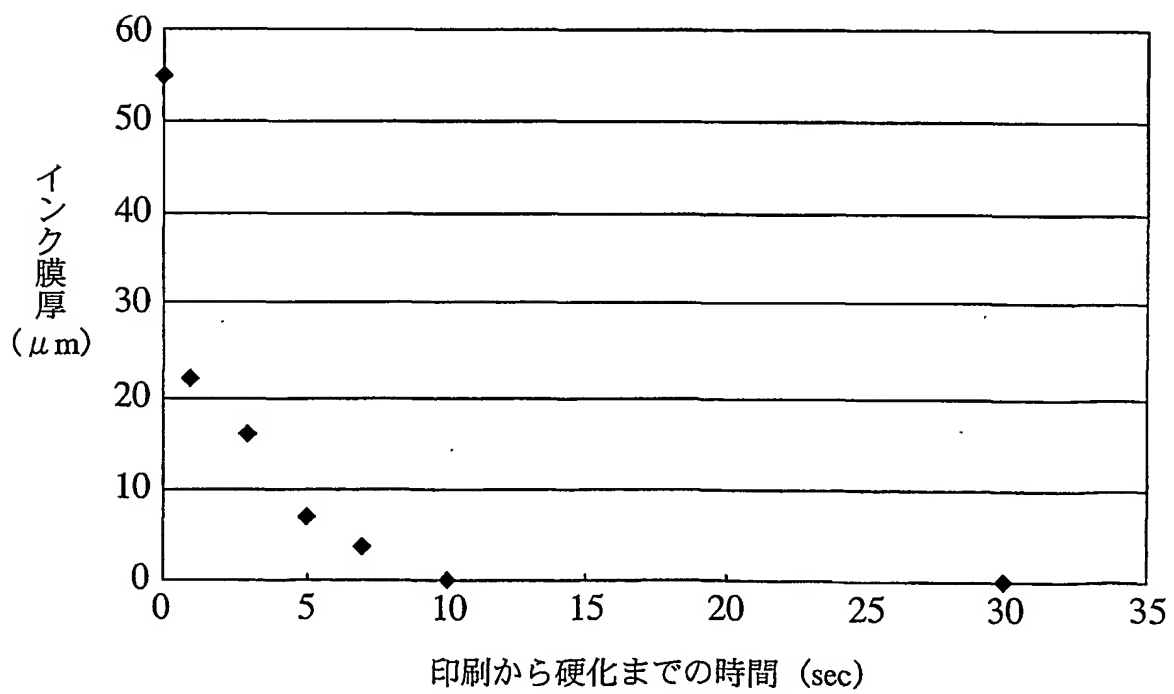


FIG.7A

	印刷回数 数	10	20	30	40	50	60	70
インク膜厚 (μm)	印刷から照射10秒後	0	37	56	85	119	159	222
	印刷から照射ほぼ0秒後	50	102	148	203	229	290	382

FIG.7B

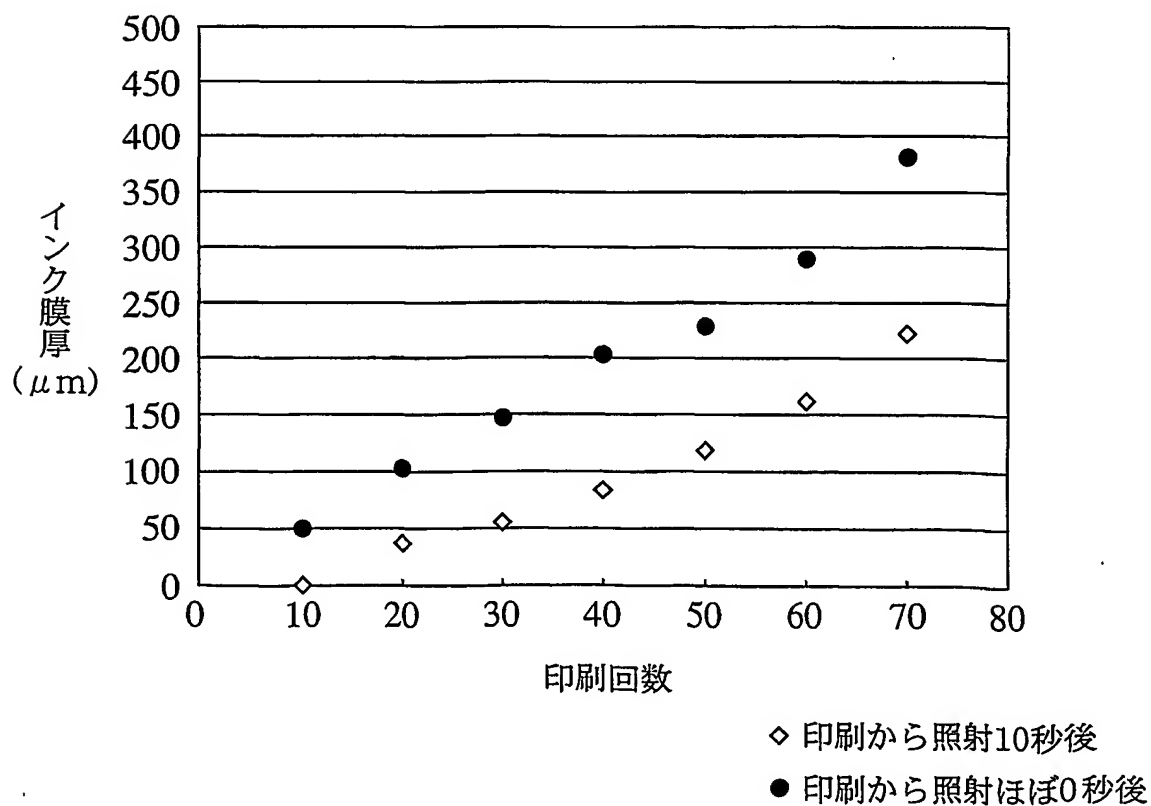


FIG.8

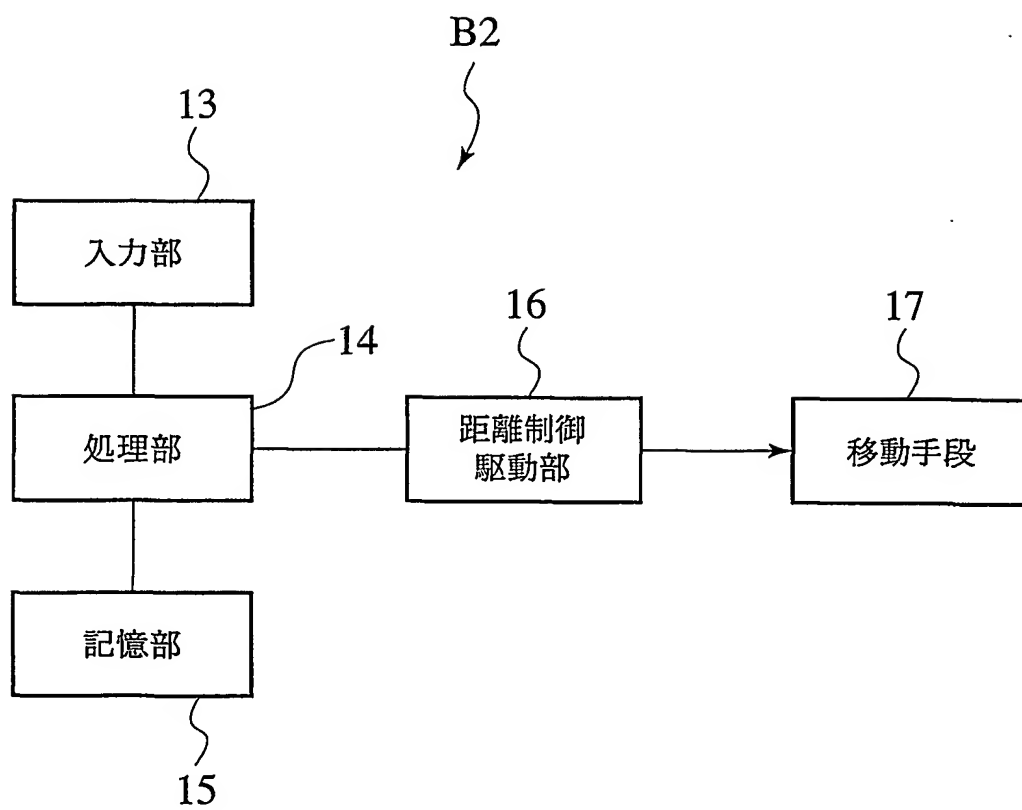


FIG.9

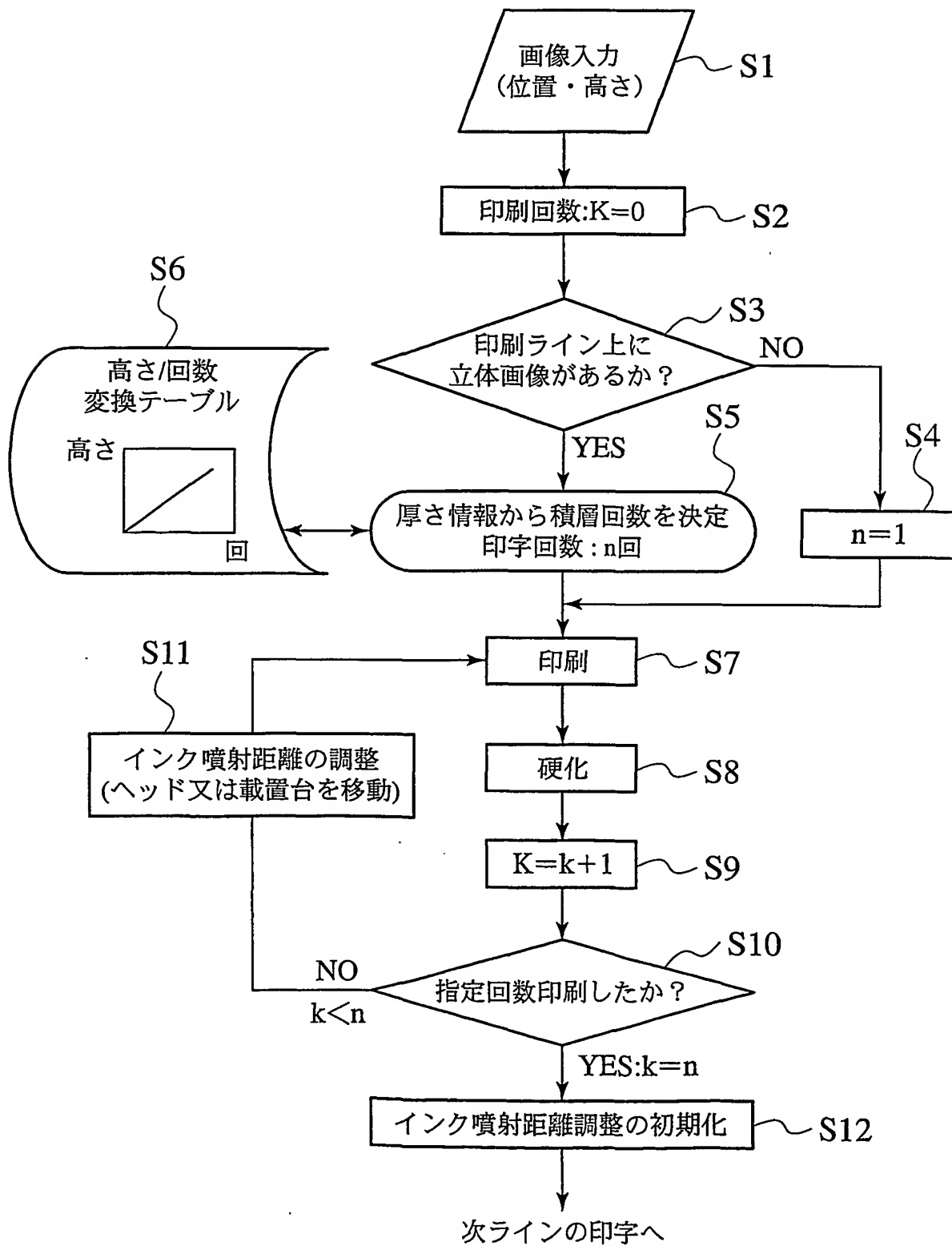
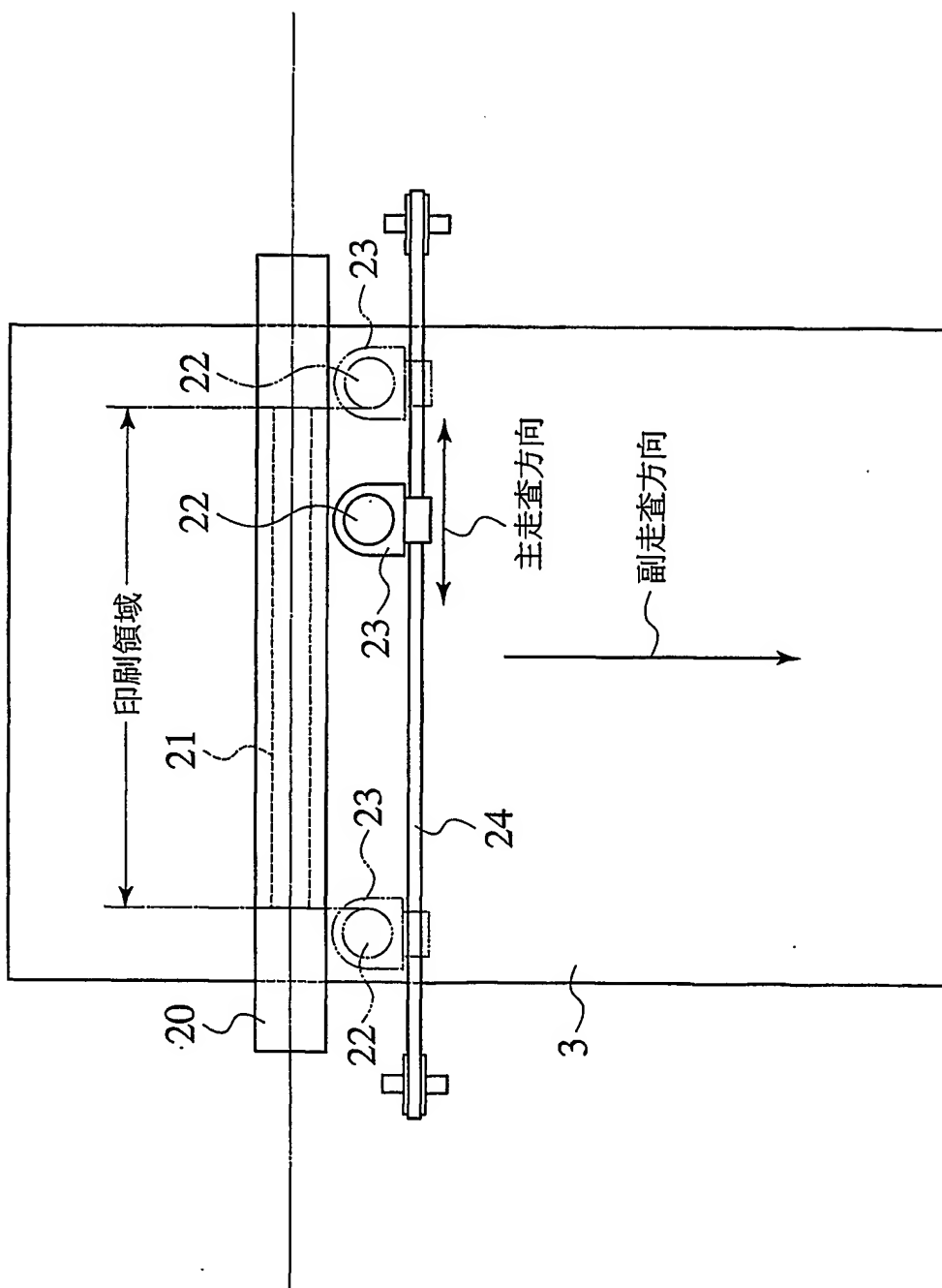


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07548

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ B41J2/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 63-62738 A (Seiko Epson Corporation), 19 March, 1988 (19.03.88), Full text; Figs. 1 to 2	1-5, 7, 9-13, 15
A	Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	6, 8, 14, 16
A	JP 2000-37943 A (Teikoku Ink Seizo K.K.), 08 February, 2000 (08.02.00), Full text; Fig. 1 (Family: none)	6, 8, 14, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 October, 2001 (03.10.01)

Date of mailing of the international search report
16 October, 2001 (16.10.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2001
日本国登録実用新案公報	1994-2001
日本国実用新案登録公報	1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 63-62738 A (セイコーエプソン株式会社) 19. 3月. 1988 (19. 03. 88) 全文, 第1-2図	1-5, 7, 9-13, 15
A	全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	6, 8, 14, 16
A	JP 2000-37943 A (帝国インキ製造株式会社) 8. 2月. 2000 (08. 02. 00) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	6, 8, 14, 16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 10. 01

国際調査報告の発送日

16.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎 俊彦

2P

2907

電話番号 03-3581-1101 内線 3261